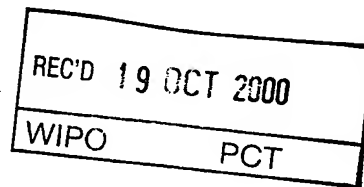


PCT/EP 00/05270 3838016
BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

EP00/5270



4

**Prioritätsbescheinigung über die Einreichung
einer Patentanmeldung**

Aktenzeichen: 100 22 446.6

Anmeldetag: 9. Mai 2000

Anmelder/Inhaber: Werner Sobek Ingenieure GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Scheibe mit Bewehrungselement

IPC: B 32 B, D 03 D

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 13. September 2000
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

Sbert

F:\IJBDHF\DHFANM\3838014

Anmelder:

Werner Sobek Ingenieure GmbH
Albstraße 14
70597 Stuttgart

3838014

11.01.2000
fuh / koj

Titel: Scheibe mit Bewehrungselement

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Scheibe mit einem einzigen Scheibenelement aus Kunststoff oder mit mehreren flächig mit einem adhäsiven Kunststoff miteinander verbundenen Scheibenelementen aus spröden Werkstoffen.

Bei Einzelscheiben oder Verbundscheibenanordnungen, wie Verbundsicherheitsgläser, besteht nach eingetretenem Bruch der Scheibe eine sogenannte "Resttragfähigkeit", die für den Einsatz von derartigen Scheiben, wie bei Verglasungen im Überkopfbereich, bei begehbaren und bei absturzsicheren Verglasungen zwingend erforderlich ist. Die Größe der

Resttragfähigkeit ist durch zahlreiche Faktoren beeinflussbar und somit schwierig abzuschätzen. Zu diesen Faktoren zählen die Art der verwendeten Scheibenmaterialien, bei Verbundscheibenanordnungen die Geometrie des Schichtaufbaus, die Art der Zwischenschicht usw., ferner die Art der Lasteintragung, die Umgebungstempertur sowie das Bruchbild der Schädigung. Bei ungünstiger Wahl dieser Faktoren besteht oft die Gefahr, daß die Restfähigkeit der Verbundscheibenanordnung nicht oder nicht mehr ausreichend ist.

Nach dem derzeitigen Stand der Technik wird für Überkopfverglasungen, begehbare und absturzsichernde Glasscheibenanordnungen neben den Tragfähigkeitsnachweisen auch ein Nachweis der Resttragfähigkeit notwendig, der immer auf das jeweilige Bauteil und die dort erforderlichen Sicherheitsanforderungen abgestimmt werden muß. Der Nachweis der Resttragfähigkeit kann jedoch derzeit nur experimentell, d. h. auf Versuche an Originalbauteilen gemäß den Anforderungen der Bauaufsicht erbracht werden, wobei im allgemeinen eine oder mehrere Scheiben des zu untersuchenden Aufbaus zerstört werden und die Zeit bis zum vollständigen Versagen der Scheibe gemessen werden muß. Vollständiges Versagen heißt auch, daß die Scheibe ganz oder teilweise von ihrer Tragkonstruktion freikommt und abfällt.

Bekannt ist es, bei Verbundscheibenanordnungen die Resttragfähigkeit allein durch eine homogene Zwischenschicht,

beispielsweise aus Polyvinylutyril (PVB) zu erreichen, wobei diese Resttragfähigkeit je nach Bruchbild und Festigkeit der Zwischenschicht entsprechend niedrig ist. Die bisher

verwendeten PVB-Schichten gewährleisten bei bestimmten Verbundscheibenanordnungen keine ausreichende Resttragfähigkeit, da PVB ein extrem kriechfähiger thermoplastischer Kunststoff ist und somit seine Werkstoffeigenschaften stark temperaturabhängig sind.

Demzufolge ist PVB bei Raumtemperatur relativ dehnweich und entzieht sich daher der Aufnahme von Zugkräften. Bekannt sind auch Gießharzverbunde, die schallschutztechnisch günstiger als PVB sind, jedoch besitzen diese praktisch keine oder kaum eine Resttragfähigkeit, so daß solche Verbundscheibenanordnungen keine Sicherheit bieten.

Die Bauteilversuche, die im Rahmen einer Zulassung der Konstruktion einer Verbundscheibenanordnung durch die Bauaufsicht oft erforderlich sind, stellen für den Bauherrn eine nicht tragbare finanzielle Belastung dar.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es deshalb, auch unter ungünstigen Randbedingungen eine erhöhte Resttragfähigkeit bei Scheiben der eingangs genannten Arten von vornherein zu gewährleisten und den vollständigen Bruch und damit Lösen aus der Tragkonstruktion zu vermeiden, so daß solchen Scheiben neue Anwendungsmöglichkeiten erschlossen werden können.

Zur Lösung dieser Aufgabe sind bei einer Scheibe der eingangs genannten Arten die im Anspruch 1 angegebenen Merkmale vorgesehen.

Durch die erfindungsgemäßen Maßnahmen ergibt sich eine Erhöhung der Resttragfähigkeit um ein Vielfaches der bisherigen Werte. Die Resttragfähigkeit kann nunmehr rechnerisch erfaßt werden, so daß kostspielige Bauteilversuche so gut wie nicht mehr notwendig sind. Durch die mechanische Kopplung des Bewehrungselementes mit der Tragkonstruktion ist vermieden, daß sich die Scheibe von der Tragkonstruktion vollständig löst und zu Folgeschäden führt. Somit sind weitere Anwendungsgebiete für derartige Scheiben möglich, beispielsweise für den Überkopfbereich, als begehbare Glas oder als absturzsichernde Verglasung und auch für Einsätze als primärlastabtragende Bauteile. Als Werkstoffe kommen bei der Verwendung von einem einzigen Scheibenelement transparente Kunststoffe und bei der Verwendung von Mehrscheibenelementen außer transparenten Kunststoffen auch Gläser und andere mineralisch gebundene Werkstoffe, wie Naturstein, Keramik, Porzellan und dergleichen in Frage.

Die mechanische Kopplung des Bewehrungselementes mit der Tragkonstruktion kann gemäß den Merkmalen des Anspruchs 2 innerhalb der Scheibe oder gemäß den Merkmalen des Anspruchs 3 randseitig außerhalb der Scheibe vorgesehen sein. Welche dieser beiden Arten vorteilhaft zu verwenden ist, hängt

insbesondere auch von der Art der Tragkonstruktion ab, d. h., ob es sich beispielsweise um einzelne Bolzen oder um eine ~~rahmenartige Tragkonstruktion handelt.~~

Mit den Merkmalen gemäß Anspruch 4 ist eine gleichmäßigere Tragfähigkeit über die gesamte Scheibenfläche unabhängig von deren Einbau- und Abstützlage gegeben.

Für das Bewehrungselement können verschiedene Werkstoffe in unterschiedlichen Formen eingesetzt werden, wie dies aus den Merkmalen gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 5 bis 7 bzw. 8 bis 14 hervorgeht. Je nach Art und Ausgestaltung des Bewehrungselementes ergeben sich unterschiedliche Möglichkeiten der mechanischen Kopplung mit der Tragkonstruktion. Beispielsweise sind schlaufenartige Verbindungen, aber auch gelötete Verbindungen und dergleichen mit der Tragkonstruktion möglich. Je nach Materialart und Einlegeform ergeben sich zusätzliche Vorteile, wie beispielsweise eine Verminderung der Lichttransmission zum zusätzlichen Erreichen einer Sonnenschutzwirkung bei Gläsern. Ebenfalls bei Gläsern kann das Bewehrungselement im Sinne eines Vorhanges dem Sichtschutz dienen. Des weiteren ist es möglich, die von Gießharzverbunden bekannten Schalldämmeigenschaften nun auch für den Sicherheitsbereich zu nutzen. Entsprechend den verwendeten Materialien kann eine erhöhte Resttragfähigkeit auch bei erhöhten Temperaturen, beispielsweise im Brandfalle, aufrechterhalten werden bzw.

gegeben sein. Weitere Vorteile ergeben sich durch die mannigfachen Designausgestaltungen unterschiedlicher Bewehrungselementformen und Tragkonstruktionsformen.

Vorteilhafte Maßnahmen beim Aufbau derartiger Scheiben, insbesondere Verbundscheibenanordnungen, ergeben sich aus den Merkmalen des Anspruchs 15 bzw. 16.

Weitere Einzelheiten der Erfindung sind der folgenden Beschreibung zu entnehmen, in der die Erfindung anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele näher beschrieben und erläutert ist. Es zeigen:

Figur 1 in schematischer, perspektivischer und teilweise abgebrochener Darstellung den Aufbau einer Verbundscheibe gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung,

Figur 2 eine der Figur 1 entsprechende Darstellung, jedoch gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung,

Figur 3 eine der Figur 1 entsprechende Darstellung, jedoch gemäß einem dritten

Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung
und

Figur 4 in schematischer, perspektivischer und auseinandergezogener Darstellung den Aufbau einer Verbundscheibe gemäß einem vierten Ausführungsbeispiel vorliegender Erfindung.

Die in der Zeichnung in mehreren Ausführungsbeispielen dargestellte Verbundscheibenanordnung 10, 10', 10'' bzw. 10''' , die infolge ihrer erhöhten Resttragfähigkeit als Verbundscheibensicherheitsanordnung zur Anwendung kommt und im Überkopfbereich und/oder als begehbare oder absturzsichernde (sowohl vertikal als auch horizontal) Anordnung einsetzbar ist, besitzt beim dargestellten Ausführungsbeispiel einen Zweischeibenaufbau praktisch beliebiger Flächenabmessung. Wenn auch im folgenden anhand des dargestellten Ausführungsbeispiels von Glasscheiben die Rede ist, versteht es sich, daß die eingesetzten Scheiben auch aus einem anderen spröden Werkstoff sein können, wie Naturstein, Keramik, Porzellan und dergleichen, aber auch aus einem transparenten Kunststoff. Der Aufbau einer derartigen Verbundscheibenanordnung kann durch Scheibenelemente gleichen Werkstoffes oder auch unterschiedlichen Werkstoffes vorgenommen sein. Außerdem sind Verbundscheibenanordnungen mit mehr als zwei Scheibenelementen möglich. Des weiteren ist es

möglich, wie noch beschrieben werden wird, die erfindungsgemäßen Maßnahmen bei einer Scheibe aus einem ~~einzigsten Scheibenelement aus transparentem Kunststoff zu~~ verwirklichen.

Gemäß der Zeichnung sind eine obere Glasscheibe 11 und eine untere Glasscheibe 12 gewünschter Flächenabmessung und jeweils gewünschter Dicke vorgesehen. Die Glasscheiben 11, 12 können aus Floatglas, ESG-Glas, TVG-Glas oder anderen veredelten Gläsern hergestellt sein. Zwischen den beiden Glasscheiben 11 und 12 ist eine adhäsive Zwischenschicht 14 vorgesehen, die beispielsweise aus einer Polyvinylbutyral (PVB)-Schicht hergestellt ist.

Gemäß den Ausführungsbeispielen der Figuren 1 bis 3 ist die Zwischenschicht 14 eine einheitliche Schicht, in die eine Bewehrung 15, 15' bzw. 15'' eingelegt ist. Gemäß dem Ausführungsbeispiel der Figur 4 ist die Zwischenschicht 14 aus einem der oberen Glasscheibe 11 benachbarten Schichtelement 14' und einem der unteren Glasscheibe 12 benachbarten Schichtelement 14'' zusammengesetzt. Zwischen den beiden Schichtelementen 14' und 14'' der Zwischenschicht 14 ist eine Bewehrung 15''' eingelegt.

Die Bewehrung dient der Verstärkung der Verbundscheibenanordnung 10, 10', 10'' bzw. 10''' und ist im fertigen Zustand der Verbundscheibenanordnung gemäß den

Figuren 1 bis 3 in die adhäsive Zwischenschicht 14 eingebettet. Als Werkstoffe für die Bewehrung 15, 15', 15'' sowie 15''' kommen Glasfasern, Kohlefasern, Metalle und Kunststoffe in Form von PMMA, PU, PE oder vergleichbaren in Frage. Entsprechend den dargestellten Ausführungsbeispielen ist die Einlegeform der Bewehrung 15, 15', 15'' bzw. 15''' unterschiedlich. Gemäß Figur 4 ist die Bewehrung 15''' beispielsweise ein Gitter aus einem der vorgenannten Werkstoffe, wobei das Gitter in geeigneter Weise beschichtet sein kann. Es versteht sich, daß sich als Einlegeform auch Gewebe, Bänder, Rovings, Garne, Schnüre, Zwirne, Fäden, Metall- oder Kunststoffprofile oder auch dünne Bleche in vorgestanzter Form, wie Lochbleche, eignen.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 1 ist die Bewehrung 15 durch Schnüre gebildet, die in einer Richtung der Verbundscheibenanordnung 10 mäanderförmig verlaufen, wobei die durch die Mäanderform 18 bewirkten Schlaufen 21 aus den beiden einander gegenüberliegenden Rändern 22 der Scheibe 10 herausgeführt sind.

Beim Ausführungsbeispiel der Figur 2 ist die Bewehrung 15' durch zwei senkrecht zueinander angeordnete Mäander 18 und 19 gebildet, deren durch die jeweilige Mäanderform entstehenden Schlaufen 21 und 23 aus den betreffenden Rändern 22 und 24 der Scheibe 10' herausgeführt sind.

Es versteht sich, daß bei diesen beiden Ausführungsbeispielen die Bewehrungsschnüre 15, 15' zur Bildung der Schlaufen 21, 23 auch jeweils als einzelnes längliches Oval eingelegt sein können.

Die herausgeführten Schlaufen 21 bzw. 21 und 23 der Bewehrung 15 bzw. 15' sind in nicht dargestellter Weise mit einer ebenfalls nicht dargestellten Tragkonstruktion der Scheibe 10 bzw. 10' mechanisch gekoppelt bzw. verbunden. Ist beispielsweise die am Gebäude befestigte Tragkonstruktion durch parallele Schienen oder durch einen Rahmen gebildet, so können die herausgeführten Schlaufen 21 bzw. 21 und 23 zwischen die Schienen bzw. zwischen den Rahmen eingeklemmt, lötend verbunden oder dergleichen fixiert werden. Ist beispielsweise die Tragkonstruktion durch einzelne Bolzen gebildet, so können die Schlaufen 21, 23 in die Tragbolzen eingehängt und auf materialgerechte Weise fixiert werden.

Bei dem in Figur 3 dargestellten Ausführungsbeispiel ist die Bewehrung 15'' ebenfalls durch beispielsweise Schnüre gebildet, die in einer Richtung oder, wie hier dargestellt, kreuzweise parallel zueinander in einem bestimmten Abstand verlaufen. In bestimmten Bereichen, bspw. den Ecken nahen Bereichen der Scheibe 10'', sind jeweils zwei parallel verlaufende Stränge 27 der Schnüre über aufeinanderliegende wendelförmige Wicklung 28 in ihrer Parallelität unterbrochen und dann weiter geführt. Diese wendelförmigen Wicklungen 28

umgeben eine die Scheibe 10'' durchdringende Bohrung 29. Die Bohrungen 29 dienen in nicht dargestellter Weise der Aufnahme einer ebenfalls nicht dargestellten (beispielsweise von einer Gebäudewand abstehenden Tragkonstruktion, wobei in geeigneter Weise die wendelförmigen Wicklungen 28 der Stränge 27 der Schnüre der Bewehrung 15'' mit der betreffenden Tragkonstruktion, beispielsweise Stehbolzen, verbunden werden. Es versteht sich, daß diese mechanischen Kopplungsbereiche 28, 29, die bei diesem Ausführungsbeispiel innerhalb der Scheibenfläche 10'' sind, an beliebig ausgewählten Bereichen der Scheibe 10'' vorgesehen sein können. Die übrigen Stränge 27' der Schnüre der Bewehrung 15'' sind an ihren Enden randseitig der Scheibe 10'' abgeschnitten.

Durch die mechanische Kopplung der Bewehrung 15, 15' bzw. 15'' mit der nicht dargestellten Trag- bzw. Unterkonstruktion der Scheibe 10, 10' bzw. 10'' ist vermieden, daß sich die Scheibe bei Bruch aus ihrer Tragkonstruktion löst und Folgeschäden anrichtet.

Es versteht sich, daß in nicht dargestellter Weise auch bei der Scheibe 10''' nach Figur 4 eine entsprechende mechanische Kopplung der Bewehrung 15''' vorgesehen ist.

Es versteht sich, daß die mechanische Kopplung von Bewehrung und Tragkonstruktion der Scheibe je nach Art der Bewehrung unterschiedlich ausfallen kann, beispielsweise eine

Umschlingungsanbindung, eine Klemmverbindung, eine Lötverbindung oder dergleichen vorgesehen sein kann. Die Art der Tragkonstruktion führt zu einer mechanischen Kopplung entweder innerhalb oder außerhalb der Scheibe.

Wie eingangs erwähnt, kann die Scheibe auch aus einem einzigen Scheibenelement aus Kunststoff sein, wobei dieses Kunststoffscheibenelement mit einer entsprechenden Bewehrung in der beschriebenen und/oder gezeichneten Art ausgebildet sein kann. Entsprechendes gilt für die mechanische Kopplung der Bewehrung dieses Einzelscheibenelementes mit einer Unter- bzw. Tragkonstruktion.

Gemäß Figur 4 ist die Verbundscheibenanordnung 10''' in der Weise hergestellt, daß nach dem Aufeinanderlegen der Teile 11, 12 und 14', 15''', 14'' durch Anwendung von Wärme und Druck die Bewehrung 15''' in die Zwischenschicht 14 eingebettet wird und die Verklebung der beiden Glasscheiben 11 und 12 über die Zwischenschicht 14 erfolgt.

Bei einem nicht dargestellten Ausführungsbeispiel wird die Bewehrung 15 zwischen die obere Glasscheibe 11 und die untere Glasscheibe 12 gebracht, wobei die beiden Scheibenelemente auf Abstand gehalten und randseitig abgedichtet sind. Durch eine Öffnung wird der von den beiden Scheibenelementen 11 und 12 begrenzte Innenraum mit einem Gießharz, einem geeigneten

Kunststoff oder dergleichen vergossen, wobei die Bewehrung in den Gießharz- oder Kunststoffverguß eingebettet wird.

Wie erwähnt, kann in entsprechender Weise eine Verbundscheibenanordnung auch aus anderen Materialien als Glas bei jeweils gleichem oder unterschiedlichem Material hergestellt werden. Des weiteren ist es möglich, eine Verbundscheibenanordnung in entsprechender Weise aus mehr als zwei Scheiben herzustellen.

Je nach Art des Materials der Scheibe ist die adhäsive Zwischenschicht 14 ausgebildet bzw. gewählt. Sind als Scheiben Glasscheiben gewählt, ist es zweckmäßig, die Zwischenschicht transparent auszuführen. Entsprechendes gilt für die verwendeten Werkstoffe für die Bewehrung, die bei der Verwendung von Glas- oder transparenten Kunststoffscheiben bei der Einzelscheibenanordnung oder bei der Verbundscheibenanordnung gleichzeitig die Möglichkeit einer Verminderung der Lichttransmission, Sichtschutzfunktion oder auch bestimmte Designfunktionen besitzen. Bei der Verwendung von Gießharz als Zwischenschicht ergibt sich eine bisher noch nicht erreichte Kombination von Schallschutz und ausreichender Resttragfähigkeit.

Patentansprüche

1. Scheibe (10), mit einem einzigen Scheibenelement aus Kunststoff oder mit mehreren flächig mit einem adhäsiven Kunststoff miteinander verbundenen Scheibenelementen (11, 12) aus spröden Werkstoffen, dadurch gekennzeichnet, daß
in das einzige Scheibenelement oder in eine Zwischenschicht (14) des adhäsiven Kunststoffes ein Bewehrungselement (15) eingebettet ist und daß das Bewehrungselement (15) mit einer Tragkonstruktion für die Scheibe (10) mechanisch koppelbar ist.
2. Scheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) innerhalb der Scheibe (10) mit der Tragkonstruktion verbindbar ist.
3. Scheibe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) an mindestens zwei, vorzugsweise gegenüberliegenden Scheibenrändern aus der Scheibe (10) herausgeführt und außenrandseitig mit der Tragkonstruktion verbindbar ist.
4. Scheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) ganzflächig über die Scheibe (11, 12) vorgesehen ist.

5. Scheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) aus ~~Glas- oder Kohlefasern ist.~~
6. Scheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) aus Metall ist.
7. Scheibe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) aus einem Kunststoff, wie PMMA, PU oder PE ist.
8. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) durch ein Gewebe gebildet ist.
9. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) ein Gitter ist.
10. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement (15) durch Bänder, Rovings, Garne, Schnüre, Zwirne, Fäden oder dergleichen gebildet ist.
11. Scheibe nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Bänder, Rovings, Garne, Schnüre, Zwirne,

Fäden in einer oder zueinander senkrechten
Richtungen mäanderförmig aus der Scheibe (11, 12)
herausgeführt sind.

12. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement
(15) durch ein dünnes Blech gebildet ist.

13. Scheibe nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet,
daß das dünne Blech mit Loch- oder dergleichen
Stanzungen versehen ist, durch die die
Tragkonstruktion geführt ist.

14. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 7,
dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement
(15) profiliert ist.

15. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis
13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zwischenschicht
(14) aus zwei Teilschichten (14', 14'') besteht und
daß das Bewehrungselement (15) zwischen die beiden
Teilschichten (14', 14'') gelegt ist.

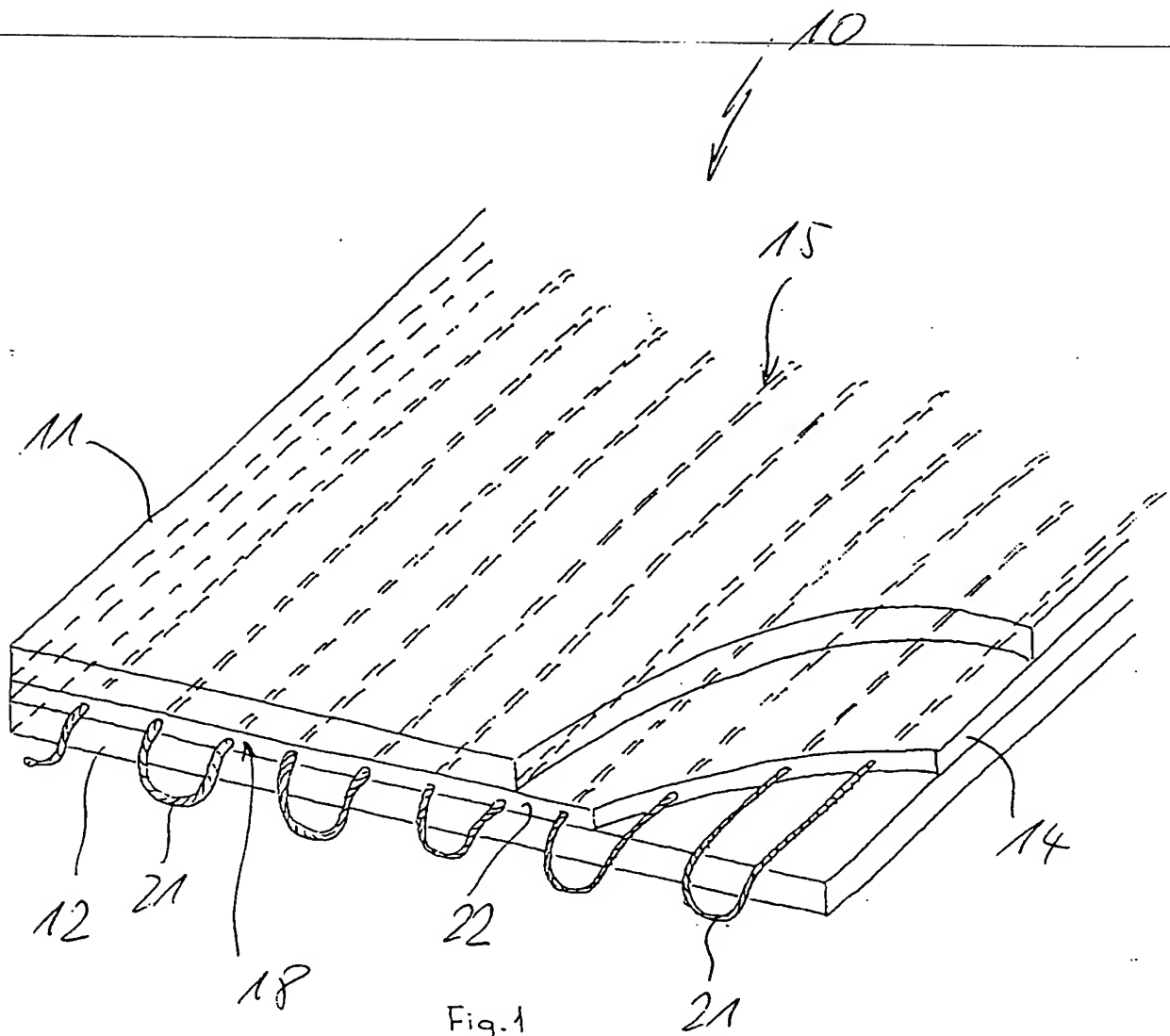
16. Scheibe nach mindestens einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß das Bewehrungselement
(15) zwischen zwei auf Abstand gehaltene

Scheibenelemente (11, 12) gelegt und unter Bildung
der Zwischenschicht (14) vergossen ist.

Zusammenfassung

Bei einer Scheibe (10) mit zwei flächig mit einem adhäsiven Kunststoff miteinander verbundenen Scheibenelementen aus spröden Werkstoffen ist in die Zwischenschicht (14) des adhäsiven Kunststoffes ein Bewehrungselement (15) eingebettet. Das Bewehrungselement (15) ist aus der Scheibe (10) herausgeführt und außenrandseitig mit einer Tragkonstruktion für die Scheibe (10) mechanisch koppelbar. Auf diese Weise ist auch unter ungünstigen Randbedingungen eine erhöhte Resttragfähigkeit bei solchen Scheiben von vornherein gewährleistet und ein vollständiger Bruch und damit Lösen aus der Tragkonstruktion vermieden.

(Figur 1)



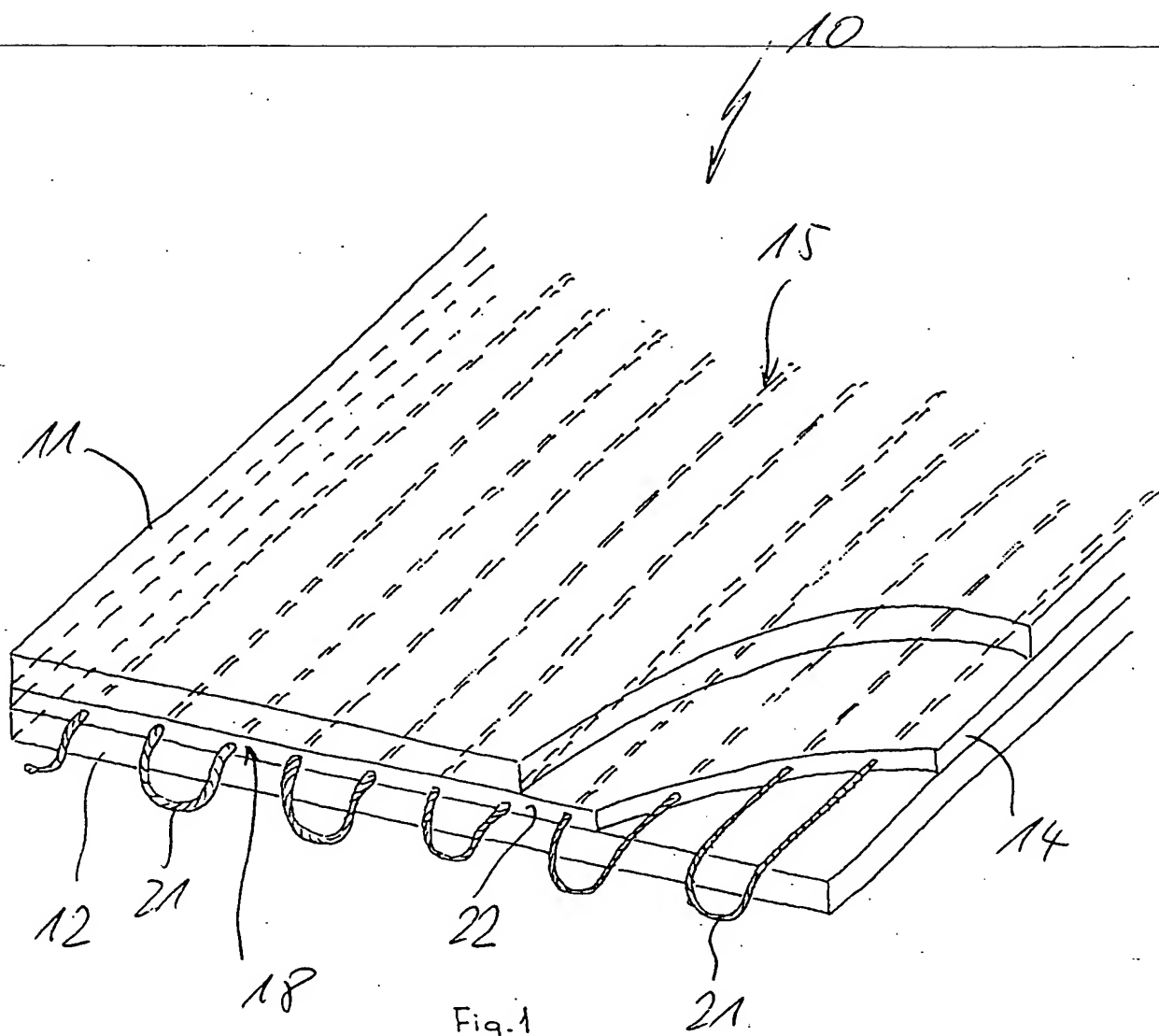


Fig. 1

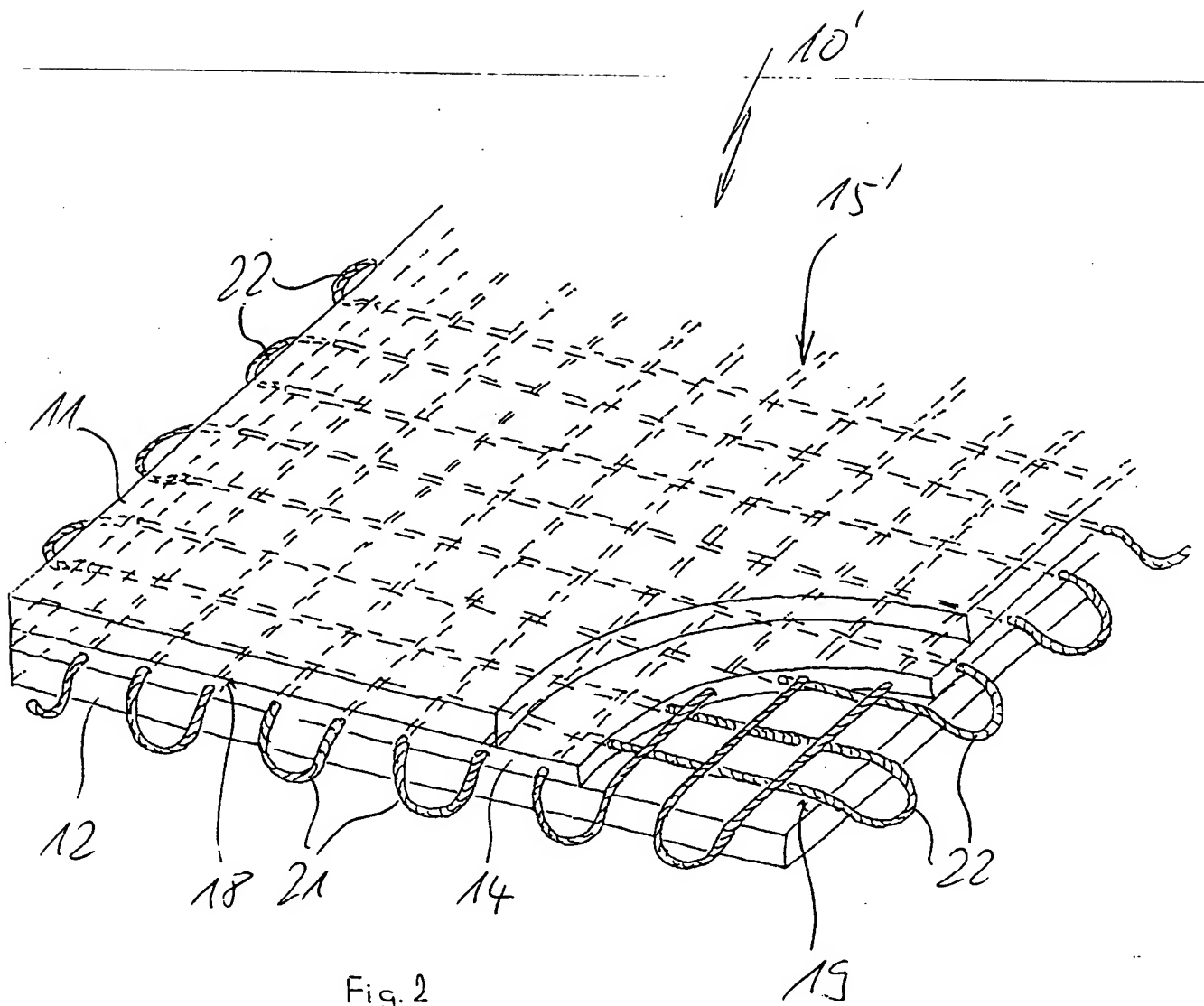


Fig. 2

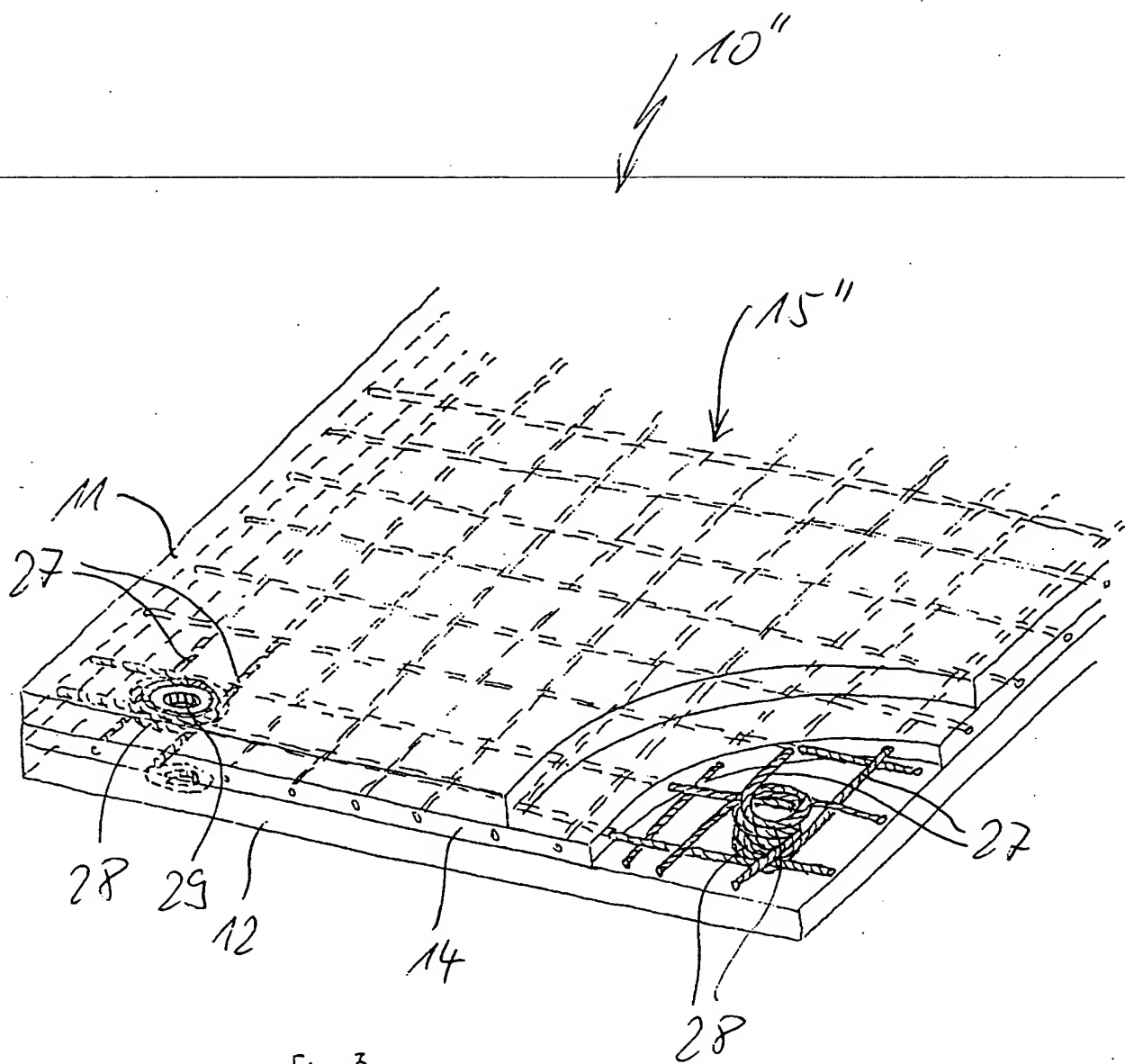


Fig. 3

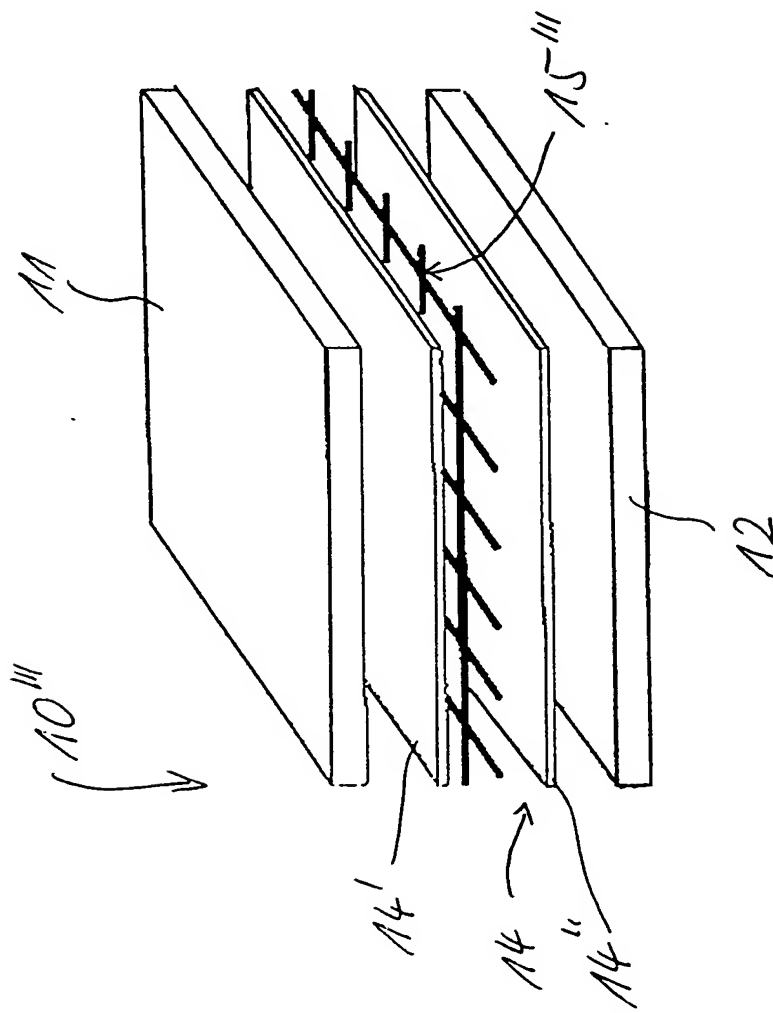


figure 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

THIS PAGE BLANK (US 3' J)